

# SUBSTRATE PROCESSING APPARATUS

Publication number: JP2001044164

Publication date: 2001-02-16

Inventor: NAKAGAWA YOSHIYUKI; KAMIYAMA TSUTOMU;  
YAMASHITA KOJI; FUJII KENJI

Applicant: DAINIPPON SCREEN MFG

Classification:

- international: B08B3/08; H01L21/304; B08B3/08; H01L21/02; (IPC1-7): H01L21/304; B08B3/08

- European:

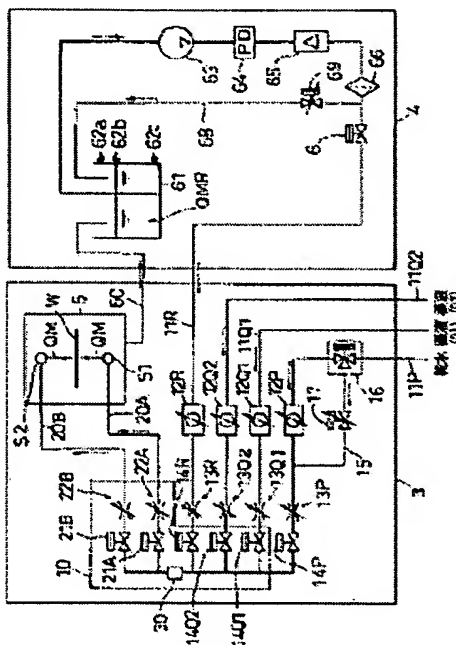
Application number: JP19990210905 19990726

Priority number(s): JP19990210905 19990726

Report a data error here

## Abstract of JP2001044164

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To enable supply of a uniform processing solution from a processing solution supply part provided in a processing section to a substrate, while realizing a simplified arrangement and miniaturization of an apparatus. **SOLUTION:** This substrate processing apparatus includes a processing part 5, housing a substrate W for performing a prescribed processing on the substrate W, first and second processing solution supply parts S1 and S2 provided within the processing part 5, and opening and closing valves 21A and 21B for individually switching between supply of the processing solution to the first and second supply parts S1 and S2 and stoppage therefrom. The apparatus further includes a single-processing solution generating part 10 for introducing pure water and a chemical solution thereto to generate the processing solution. Supply of a processing solution MANUFACTURE from the first processing solution supply part S1 to the substrate W and stoppage therefrom is carried out by opening and closing of the valve 21A, while supplying the processing solution MANUFACTURE from the second processing solution supply part S2 to the substrate W and stoppage therefrom are carried out by opening and closing the valve 21B.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-44164

(P2001-44164A)

(43)公開日 平成13年2月16日(2001.2.16)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

データベース(参考)

H 0 1 L 21/304

6 4 8

H 0 1 L 21/304

6 4 8 K 3 B 2 0 1

6 4 8 C

B 0 8 B 3/08

B 0 8 B 3/08

Z

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 20 頁)

(21)出願番号 特願平11-210905

(22)出願日 平成11年7月26日(1999.7.26)

(71)出願人 00020/551

大日本スクリーン製造株式会社

京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1

(72)発明者 中川 良幸

京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1 大日本スクリーン製造株式会社内

(74)代理人 100093056

弁理士 杉谷 勉

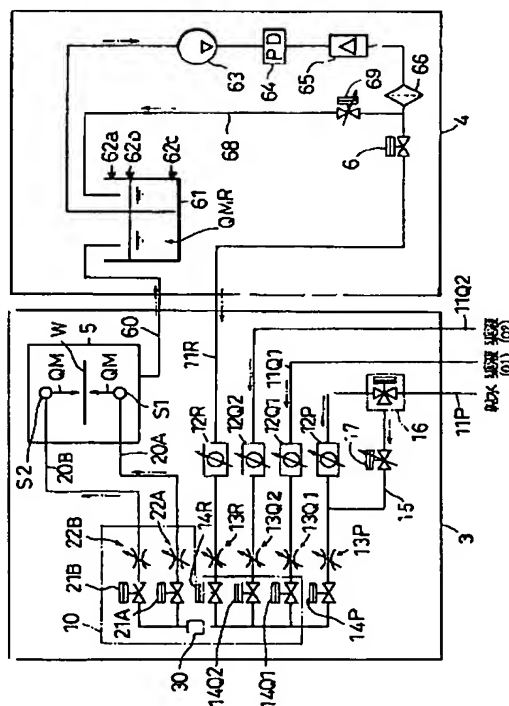
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 基板処理装置

(57)【要約】

【課題】 構成を簡略化し装置の小型化を図りつつ、処理部内に設けた複数の処理液供給部から均一な処理液を基板に供給する。

【解決手段】 基板Wを収容して基板Wに所定の処理を施す処理部5と、処理部5内に設けられた第1、第2の処理液供給部S1、S2と、第1、第2の処理液供給部S1、S2に連通接続されるとともに、第1、第2の処理液供給部S1、S2への処理液の供給とその停止を個別に切替える開閉弁21A、21Bとを含み、かつ、純水と薬液とが導入されて処理液を生成する単一の処理液生成部10とを備える。第1の処理液供給部S1から基板Wへの処理液QMの供給とその停止は開閉弁21Aの開閉で行われ、第2の処理液供給部S2から基板Wへの処理液QMの供給とその停止は開閉弁21Bの開閉で行われる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板に所定の処理を行う基板処理装置であって、  
基板を収容して基板に所定の処理を施す処理部と、  
前記処理部内に設けられ、第1の方向から基板に処理液を供給する第1の処理液供給部と、  
前記処理部内に設けられ、前記第1の方向と異なる第2の方向から基板に処理液を供給する第2の処理液供給部と、  
前記第1、第2の処理液供給部に連通接続されるとともに、前記第1の処理液供給部への処理液の供給とその停止を切替える第1の出力側切換え手段と、前記第2の処理液供給部への処理液の供給とその停止を切替える第2の出力側切換え手段とを含み、かつ、純水と薬液とが導入されて処理液を生成する処理液生成部と、  
を備えたことを特徴とする基板処理装置。

【請求項2】 請求項1に記載の基板処理装置において、  
前記処理液生成部への各液の導入とその停止を個別に切替える複数の導入側切換え手段を設けたことを特徴とする基板処理装置。

【請求項3】 請求項1または2に記載の基板処理装置において、  
生成した処理液の濃度を検知する濃度検知手段を設けたことを特徴とする基板処理装置。

【請求項4】 請求項1ないし3のいずれかに記載の基板処理装置において、  
前記処理部で処理に使用した後の処理液を回収して前記処理液生成部に戻す処理液帰還手段を備えたことを特徴とする基板処理装置。

【請求項5】 請求項4に記載の基板処理装置において、  
前記処理液帰還手段には、回収した使用後の処理液を貯留する処理液貯留手段を備えていることを特徴とする基板処理装置。

【請求項6】 請求項5に記載の基板処理装置において、  
前記処理液貯留手段に貯留した処理液をフィルターを通過させてから前記処理液貯留手段に戻すように循環させる内部循環手段を備えたことを特徴とする基板処理装置。

【請求項7】 請求項1ないし6のいずれかに記載の基板処理装置において、  
処理液を生成するときよりも少ない導入流量で純水を前記処理液生成部に導入する純水導入流量調節手段と、  
前記純水導入流量調節手段で調節される少ない導入流量で純水のみを前記処理液生成部に導入させるとともに、  
前記処理液生成部から前記第1、第2の処理液供給部にその純水を供給するように前記第1、第2の出力側切換え手段を切替えるように制御する制御手段と、

をさらに備えたことを特徴とする基板処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体ウエハや液晶表示器用のガラス基板、フォトマスク用のガラス基板、光ディスク用の基板などの基板に、処理液を供給して洗浄処理などの所定の処理を行う基板処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来のこの種の基板処理装置は、処理部に基板を収容し、処理部内に設けられたノズルなどの処理液供給部から基板に処理液を供給して基板に洗浄処理などの所定の処理を施すように構成されている。

【0003】また、例えば、基板の表面と裏面とにそれぞれ処理液を供給するような場合などでは、従来、図14に示すように、基板Wの表面に向けて処理液を供給する表面用処理液供給部110と、基板Wの裏面に向けて処理液を供給する裏面用処理液供給部120とを処理部100内に設け、表面用処理液供給部110に処理液を供給する表面用処理液供給ユニット130と、裏面用処理液供給部120に処理液を供給する裏面用処理液供給ユニット140とを個別に設けている。

【0004】また、基板Wに供給する処理液として、純水と薬液とを混合した混合液を用いる場合には、純水と薬液とを混合して処理液を生成する処理液生成機構が各処理液供給ユニット130、140にそれぞれ設けられている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような構成を有する従来例の場合には、次のような問題がある。すなわち、従来装置は、複数の処理液供給部110、120ごとに処理液供給ユニット130、140を備えるので、構造が複雑であるとともに、装置が大型化するという問題がある。

【0006】また、従来装置は、各処理液供給部110、120に供給する処理液を別個の処理液機構で生成することになるので、基板Wの表面に供給する処理液と基板Wの裏面に供給する処理液とは、同じ濃度で生成されることが保証されず、基板Wの表面と裏面とに同じ濃度の処理液を供給できることが保証されないという問題もある。

【0007】本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、構成を簡略化するとともに装置の小型化を図りつつ、処理部内に設けた複数の処理液供給部から均一な処理液を基板に供給することができる基板処理装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、このような目的を達成するために、次のような構成をとる。すなわち、請求項1に記載の発明は、基板に所定の処理を行う

基板処理装置であって、基板を収容して基板に所定の処理を施す処理部と、前記処理部内に設けられ、第1の方向から基板に処理液を供給する第1の処理液供給部と、前記処理部内に設けられ、前記第1の方向と異なる第2の方向から基板に処理液を供給する第2の処理液供給部と、前記第1、第2の処理液供給部に連通接続されるとともに、前記第1の処理液供給部への処理液の供給とその停止を切換える第1の出力側切換え手段と、前記第2の処理液供給部への処理液の供給とその停止を切換える第2の出力側切換え手段とを含み、かつ、純水と薬液とが導入されて処理液を生成する処理液生成部と、を備えたことを特徴とするものである。

【0009】請求項2に記載の発明は、上記請求項1に記載の基板処理装置において、前記処理液生成部への各液の導入とその停止を個別に切換える複数の導入側切換え手段を設けたことを特徴とするものである。

【0010】請求項3に記載の発明は、上記請求項1または2に記載の基板処理装置において、生成した処理液の濃度を検知する濃度検知手段を設けたことを特徴とするものである。

【0011】請求項4に記載の発明は、上記請求項1ないし3のいずれかに記載の基板処理装置において、前記処理部で処理に使用した後の処理液を回収して前記処理液生成部に戻す処理液帰還手段を備えたことを特徴とするものである。

【0012】請求項5に記載の発明は、上記請求項4に記載の基板処理装置において、前記処理液帰還手段には、回収した使用後の処理液を貯留する処理液貯留手段を備えていることを特徴とするものである。

【0013】請求項6に記載の発明は、上記請求項5に記載の基板処理装置において、前記処理液貯留手段に貯留した処理液をフィルターを通過させてから前記処理液貯留手段に戻すように循環させる内部循環手段を備えたことを特徴とするものである。

【0014】請求項7に記載の発明は、上記請求項1ないし6のいずれかに記載の基板処理装置において、処理液を生成するときよりも少ない導入流量で純水を前記処理液生成部に導入する純水導入流量調節手段と、前記純水導入流量調節手段で調節される少ない導入流量で純水のみを前記処理液生成部に導入させるとともに、前記処理液生成部から前記第1、第2の処理液供給部にその純水を供給するように前記第1、第2の出力側切換え手段を切換えるように制御する制御手段と、をさらに備えたことを特徴とするものである。

【0015】

【作用】請求項1に記載の発明の作用は次のとおりである。単一の処理液生成部に純水と薬液とが導入されて処理液を生成する。なお、処理液生成部に導入する薬液は1種類であってもよいし複数種類であってもよい。

【0016】上記処理液生成部で生成した処理液は、第

1の出力側切換え手段を介して、処理部内に設けられた第1の処理液供給部から、処理部内に収容された基板に第1の方向から供給されるとともに、第2の出力側切換え手段を介して、処理部内に設けられた第2の処理液供給部から、処理部内に収容された基板に第1の方向と異なる第2の方向から供給される。

【0017】第1の処理液供給部から基板への処理液の供給とその停止の切換えは第1の出力側切換え手段で行われ、第2の処理液供給部から基板への処理液の供給とその停止の切換えは第2の出力側切換え手段で行われる。

【0018】請求項2に記載の発明によれば、各導入側切換え手段を個別に切換えて、処理液生成部へ導入する液を選択的に切換える。これにより、所望の液を混合した処理液を生成して基板に供給したり、あるいは、純水のみを基板に供給したりすることもできる。

【0019】請求項3に記載の発明によれば、処理液生成部で生成した処理液の濃度を濃度検知手段により検知する。

【0020】請求項4に記載の発明によれば、処理液帰還手段により、処理部で処理に使用した後の処理液を回収して処理液生成部に戻して再利用する。

【0021】請求項5に記載の発明によれば、回収した使用後の処理液を処理液貯留手段に一旦貯留してから処理液生成部に戻す。

【0022】請求項6に記載の発明によれば、内部循環手段により、処理液貯留手段に貯留した処理液をフィルターを通過させてから処理液貯留手段に戻すように内部的に循環させる。

【0023】請求項7に記載の発明によれば、基板を処理していないときには、制御手段が、純水導入流量調節手段で調節される少ない導入流量で純水のみを処理液生成部に導入させるとともに、処理液生成部から第1、第2の処理液供給部にその純水を供給するように第1、第2の出力側切換え手段を切換えるように制御し、少ない流量の純水を処理液生成部から第1、第2の処理液供給部へ流してスローリークを行う。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。図1は本発明の一実施例に係る基板処理装置の全体的な構成を示す概略図であり、図2は処理液供給系及び処理液帰還系内の構成を示す配管図、図3は制御系の構成を示すブロック図、図4は処理液生成部の具体的な構成例を示す一部断面図、図5は出力側の開閉弁の一例の構成を示す縦断面図、図6は導入側の開閉弁の一例の構成を示す縦断面図、図7は濃度検知機構の一例の構成を示す正面図、図8ないし図10は処理部の構成例を示す図、図11はキャビネット部内の構成を示す配管図である。なお、各図中において、一点鎖線の矢印は各液の流れる方向を示している。

【0025】本実施例装置は、図1に示すように、大きく分けて、本体部1とキャビネット部2とに分かれ、本体部1には処理液供給系3と処理液帰還系4とが備えられている。基板を収容して所定の処理（洗浄処理など）を施す処理部5は、処理液供給系3内に設けられている。また、各部を制御する制御部6も、例えば本体部1内に設けられている。制御部6は、例えば、CPUとメモリなどを備えたコンピュータで構成されている。

【0026】図2に示すように、処理液供給系3には、純水や複数種類（本実施例では2種類）の薬液（Q1、Q2：例えば、アンモニア $\text{[NH}_3\text{]}$ と過酸化水素 $\text{[H}_2\text{O}_2\text{]}$ の組み合わせや、塩酸 $\text{[HCl]}$ と過酸化水素 $\text{[H}_2\text{O}_2\text{]}$ の組み合わせなど）が導入されて処理液を生成する処理液生成部10が設けられている。本実施例では、処理液帰還系4から戻された、処理に使用された後に回収された処理液（以下、この処理液を再利用処理液ともいう）も処理液生成部10に導入されている。

【0027】なお、この実施例では、純水と2種類の薬液（Q1、Q2）とを所定濃度に混合した処理液（以下、この処理液を混合処理液ともいう）QMを処理液生成部10で生成して、処理部5に供給するものとする。

【0028】純水や各薬液は、キャビネット部2に連通接続された純水導入管11Pや各薬液導入管11Q1、11Q2を介して処理液生成部10の上流側へ導入される。また、再利用処理液QMRは、処理液帰還系4に連通接続された再利用処理液導入管11Rを介して処理液生成部10の上流側へ導入される。

【0029】各導入管11（11P、11Q1、11Q2及び11R）には、処理液生成部10に導入する各液の導入圧力を個別に調節する圧力調節器12（12P、12Q1、12Q2、12R）がそれぞれ設けられている。

【0030】圧力調節器12は、与えられる空気圧（パイロット圧）に応じて、二次側（処理液生成部10側）の液の圧力を制御する制御弁である。圧力調節器12に一定のパイロット圧を与えることにより、圧力調節器12の二次側の液の圧力を一定にすることができ、導入管11を流通する液の流量を一定にすることができる。また、圧力調節器12に与えるパイロット圧を変えることにより、導入管11を流通する液の流量を変えることができる。

【0031】各圧力調節器12P、12Q1、12Q2、12Rにパイロット圧を与える制御は制御部6により行われる。制御部6は、後述する流量センサ71P、71Q1、71Q2、65で検知される流量に基づき、導入管11を流通する液の流量を、目標の流量（目標値）にするように、PID制御（P：比例、I：積分、D：微分）によって、各圧力調節器12P、12Q1、12Q2、12Rに与えるパイロット圧を順次決めながら、各圧力調節器12P、12Q1、12Q2、12R

にパイロット圧を与えるように制御する（図3参照）。

【0032】また、上記各導入管11（11P、11Q1、11Q2、11R）には、各導入管11の流路を絞って処理液生成部10に導入する各液の導入流量を個別に調節する流量調節弁13（13P、13Q1、13Q2、13R）や、処理液生成部10への各液の供給とその停止を個別に切替える複数の導入側切換え手段に相当する開閉弁14（14P、14Q1、14Q2、14R）もそれぞれ設けられている。各流量調節弁13は、大量の液が一気に処理液生成部10に流れ込むのを抑制するために設けられ、本実施例では手操作で調節するように構成している。また、各開閉弁14P、14Q1、14Q2、14Rの開閉制御は制御部6により行われる。

【0033】さらに、純水導入管11Pには、圧力調節器12Pを通過せずに処理液生成部10に純水を供給するためのバイパス管15や、純水を圧力調節器12P側に流すか、バイパス管15側に流すかを切替えるための三方弁などで構成される切換え器16が設けられている。バイパス管15には、圧力調節器12P側を通過して処理液生成部10に純水を供給するときよりも少ない流量で処理液生成部10に純水を導入できるように調節する流量調節弁17が設けられている。バイパス管15や切換え器16、流量調節弁17は、請求項7に記載の発明における純水導入流量調節手段を構成する。なお、切換え器16の切換え制御や流量調節弁17の流量調節制御は制御部6により行われる。

【0034】生成された処理液を、処理部5内に設けられた第1、第2の処理液供給部S1、S2にそれぞれ供給する第1、第2の処理液供給管20A、20Bが、処理液生成部10の下流側から導出されている。

【0035】各処理液供給管20（20A、20B）には、生成された処理液の処理部5側への供給とその停止を切替える第1、第2の出力側切換え手段に相当する開閉弁21（21A、21B）や、各供給管20の流路を絞って処理部5側に供給する処理液の供給流量を個別に調節する流量調節弁22（22A、22B）が設けられている。各流量調節弁22A、22Bは、各供給管20A、20Bの管の長さや配管状態などの違いなどにより各供給管20A、20B内での圧力損失に差が生じた場合などにおいても、各処理液供給部S1、S2に同じ流量の処理液を供給できるように設けられている。各開閉弁21A、21Bの開閉制御は制御部6により行われ、流量調節弁22A、22Bは、例えば、手操作で調節するように構成している。

【0036】また、処理液生成部10には、処理液生成部10に導入される各液の導入部よりも下流側であって、第1、第2の処理液供給管20A、20Bよりも上流側の位置に、濃度検知手段に相当する濃度検知機構30が設けられている。濃度検知機構30からの検知信号

は制御部6に与えられる。

【0037】ここで、処理液生成部10の具体的な構成例を図4を参照して説明する。図4に示す処理液生成部10は、各導入管11P、11Q1、11Q2、11R及び第1、第2の処理液供給管20A、20Bと連通接続された集合管40を備えている。図4に示す構成では、集合管40の上流側である基端部に純水導入管11Pが連通接続され、集合管40の下流側である先端部は閉止されている。さらに、集合管40の側部に、上流側から順に各薬液導入管11Q1、11Q2、再利用処理液導入管11R、第1、第2の処理液供給管20A、20Bが連通接続され、集合管40と再利用処理液導入管11Rとの接続部分と、集合管40と第1の処理液供給管20Aとの接続部分との間の集合管40の管路途中に、濃度検知機構30が設けられている。

【0038】また、流量調節弁22Aの機能を兼用した開閉弁21Aと、流量調節弁22Bの機能を兼用した開閉弁21Bと、開閉弁14(14P、14Q1、14Q2、14R)とが、集合管40に一体的に設けられている。

【0039】開閉弁21A、21Bは、図5に示すように、弁本体41の内部空間41aから集合管40内に弁42が導出され、この弁42は、コイルバネ43により上方向に付勢されている。弁本体41の側部上方にはエア供給口44が設けられ、側部下方にはエア排出口45が設けられている。エア排出口45は大気開放されている。一方、エア供給口44にはエア供給管46が連通接続され、このエア供給管46を介して、エア供給源GSからエア供給口44(弁本体41の内部空間41a内)にエアを供給できる。エア供給口44へのエアの供給とその停止は、エア供給管46に設けられた、例えば、電磁式の開閉弁47の開閉により行える。また、弁本体41には、調整ボルト48がねじ込まれている。

【0040】図5(a)に示すように、開閉弁47が開にされてエア供給口44にエアを供給しない通常状態では、コイルバネ43のバネ力により、弁42は調整ボルト48の先端に当接する位置まで上方に押し上げられ、処理液供給管20A、20Bの供給口20aが開かれている。一方、図5(b)に示すように、開閉弁47が開にされてエア供給口44にエアAIRを供給した状態では、供給されたエアの圧力がコイルバネ43のバネ力に勝って弁42は下方に押し下げられ、処理液供給管20A、20Bの供給口20aが閉じられる。これにより、開閉弁21A、21Bの機能が実現される。また、調整ボルト48のねじ込み量を手操作で調節することにより、供給口20aを開いたときの開口度を調節でき、これによって流量調節弁22A、22Bの機能が実現される。

【0041】以上のように、この開閉弁21A、21Bは、通常状態で弁42が開の状態をとるノーマルオープン

ンタイプで構成され、後述するスローリークの際、特別な操作(エアの供給)を行わずに集合管40から純水を第1、第2の処理液供給管20A、20Bに供給できるようになっている。

【0042】各開閉弁14は、図6に示すように、図4及び図5で示している調整ボルト48を省略し、コイルバネ43の組み込み位置を上下逆にしてバネ力で弁42が下方に押し下げられるように構成し、エア供給口44とエア排出口45の取り付け位置を上下逆にしたこと以外は、上記開閉弁21A、21Bと同様の構成を有する。すなわち、図6(a)に示すように、開閉弁47が開にされてエア供給口44にエアを供給しない通常状態では、コイルバネ43のバネ力により、弁42は下方に押し下げられ、導入管11Q1、11Q2、11Rの導入口11aが閉じられている。一方、開閉弁47が開にされてエア供給口44にエアAIRを供給した状態では、供給されたエアの圧力がコイルバネ43のバネ力に勝って弁42は上方に押し上げられ、導入管11(11Q1、11Q2、11R)の導入口11aが開かれる。これにより、開閉弁14Q1、14Q2、14Rの機能が実現される。

【0043】以上のように、この開閉弁14Q1、14Q2、14Rは、通常状態で弁42が閉の状態をとるノーマルクローズタイプで構成され、後述するスローリークの際、特別な操作(エアの供給)を行わずに、集合管40への薬液Q1、Q2や再利用処理液QMRの導入を停止できるようになっている。

【0044】図4ないし図6に示す構成では、開閉弁47の開閉制御を制御部6が行い、各開閉弁21A、21B、14Q1、14Q2、14Rを開閉させる。

【0045】なお、図4に示す構成では、単体の流量調節弁13Q1、13Q2、13Rを、各導入管11Q1、11Q2、11Rに設けているが、開閉弁21A、21Bと同様に、開閉弁14Q1、14Q2、14Rに調節ボルト48を設けて、流量調節弁13Q1、13Q2、13Rの機能を兼用するように構成してもよいし、純水導入管11Pに設けた流量調節弁13P及び開閉弁14Pと同様に、単体の流量調節弁13Q1、13Q2、13R及び単体の開閉弁14Q1、14Q2、14Rを各導入管11Q1、11Q2、11Rに設けてもよい。

【0046】また、純水導入管11Pに設けた単体の流量調節弁13P及び単体の開閉弁14Pに代えて、開閉弁21A、21Bと同様に、流量調節弁13Pの機能を兼用した開閉弁14Pを集合管40に一体的に設けてもよいし、図4、図6に示す開閉弁14Q1、14Q2、14Rと同様に、開閉の機能のみを有する開閉弁14Pを集合管40に一体的に設けてもよい。

【0047】さらに、図4に示す構成では、流量調節弁22A、22Bの機能を兼用した開閉弁21A、21B



を集合管40に一体的に設けたが、開閉弁21A、21Bを図4、図6に示す開閉弁14Q1、14Q2、14Rと同様に開閉の機能のみを有するように構成し、単体の流量調節弁22A、22Bを第1、第2の処理液供給管20A、20Bに設けてもよい。

【0048】図7に示すように、濃度検知機構30は、2つの連結部31などによって集合管40の管路途中に嵌め込まれた、少なくとも一部が石英などで透光性を有するように形成された検知用管部（フローセル）32と、検知用管部32内を流れる処理液QMに透光性部分から測定光SLを投光する投光部33と、処理液QMを通過した測定光SLを上記透光性部分から受光する受光部34と、受光部34で受光した測定光SLの強度に基づき、処理液QMの濃度を割り出して制御部6に与える濃度特定部45とを備えている。なお、図7中の符号33aは光源、34aはフォトダイオードなどの受光素子、33b、34bは光ファイバー、33cは光源33aからの測定光SLを光ファイバー33bの導入口に集光するレンズ、34cは光ファイバー34bから放出される測定光SLを受光素子34aに集光するレンズをそれぞれ示す。

【0049】なお、最も下流側で集合管40に導入される液（図4では、再利用処理液QMR）の導入位置と、測定光SLが処理液QMを通過する位置との間に、攪拌板などの攪拌機構を設けて濃度を検知する前に処理液の濃度の一層の均一化を図るように構成してもよい。

【0050】次に、処理部5の構成例を図8ないし図10を参照して説明する。なお、以下の処理部5では、基板Wの表裏各面に向けてそれぞれ処理液QMを供給する方向を本発明における第1、第2の方向としている。

【0051】図8に示す処理部5は、基板Wを保持して回転させるスピンドル50と、スピンドル50に保持された基板Wの下面（通常は裏面）の回転中心付近に向けて処理液QMを供給する第1の処理液供給部S1に相当する下部ノズルと、スピンドル50に保持された基板Wの上面（通常は表面）の回転中心付近に向けて処理液QMを供給する第2の処理液供給部S2に相当する上部ノズルと、処理に使用された後の処理液QMを回収する回収部51とを備えている。

【0052】このスピンドル50は、例えば、モーターMTによって鉛直方向の軸芯周りで回転される回転軸50aの上端部に星型のスピンドルベース50bが一体回転可能に連結され、スピンドルベース50bの各アーム部分の先端にそれぞれ基板保持部材50cが設けられ、各基板保持部材50cによって基板Wの外周部が支持されるとともに、基板Wの外周端縁が押圧保持され、スピンドルベース50bの上面から離間された状態で基板Wを保持する。なお、基板保持部材50cの少なくとも1つは、基板Wの外周端縁を押圧保持する状態と基板Wの外周端縁から離れて基板Wの保持を解除する状態とで切換え可能

に構成されている。

【0053】また、下部ノズルS1は、例えば、回収部51内に設けられ、上部ノズルS2は、保持された基板Wの上面に処理液QMを供給する位置（図の実線で示す位置）とそこから外れた退避位置（図の二点鎖線で示す位置）との間で移動可能に構成されている。

【0054】回収部51は、回転に伴って基板Wの周囲に飛散された使用後の処理液QMを受け止めて回収し、下方の排出口51aに案内する。回収した使用後の処理液QMは、回収管60を介して処理液帰還系4に送られる。なお、スピンドルベース50と回収部51とは相対的に昇降可能に構成され、図8（b）の二点鎖線で示すように、回収部51の上方にスピンドルベース50を突出させて基板Wの搬入／搬出が行える。

【0055】図9に示す処理部5は、基板Wを保持して回転させるスピンドル52と、スピンドル52に保持された基板Wに近接配置される上部雰囲気遮断部材53と、図8と同様の回収部（図示省略）とを備えている。

【0056】このスピンドル52は、モーターMTにより回転軸52aとともに回転されるスピンドルベース52bを円板状のものとし、その上面周辺部に3つ以上の基板保持部材52cが設けられた以外は、図8に示すスピンドル50と同様の構成を有する。

【0057】スピンドルベース52bの中心付近には、保持された基板Wの下面の回転中心付近に向けて処理液QMを供給する第1の処理液供給部S1に相当する下部処理液供給口が設けられている。中空状の回転軸52b内に挿入された下部処理液供給管52dの先端開口を上記下部処理液供給口S1としている。第1の処理液供給管20Aは、スピンドルベース52（回転軸52a）の回転中にも処理液QMを下部処理液供給管52dに供給可能に接続する回転シール機構付き連結部52eを介して、下部処理液供給口S1と処理液生成部10とを連通接続している。

【0058】上部雰囲気遮断部材53は、支持アーム53aの先端部に懸垂支持された支持軸53bの下端部に連結されている。上部雰囲気遮断部材53の中心付近には、保持された基板Wの上面の回転中心付近に向けて処理液QMを供給する第2の処理液供給部S2に相当する上部処理液供給口が設けられている。中空状の支持軸53b内に挿入された上部処理液供給管53cの先端開口を上部処理液供給口S2としている。第2の処理液供給管20Bは、上部処理液供給管53cに連通接続されて、上部処理液供給口S2と処理液生成部10とを連通接続している。

【0059】なお、支持アーム53aは昇降可能に構成され、保持された基板Wの上面に近接配置された処理位置と、保持された基板Wの上面から離間された退避位置との間で移動可能に構成されている。また、支持アーム

53aにモーターを設けて、支持軸53bとともに上部雰囲気遮断部材53を鉛直方向の軸芯周りで回転可能に構成してもよい。この場合には、回転シール機構付き連結部などを介して、上部雰囲気遮断部材53（支持軸53b）の回転中にも第2の処理液供給管20Bから上部処理液供給管53cに処理液QMを供給可能に構成する。

【0060】図10に示す処理部5は、基板Wを保持して回転させるスピチャック54と、スピチャック54に保持された基板Wの下面をブラシ洗浄する下部ブラシ洗浄機構55と、スピチャック54に保持された基板Wの上面をブラシ洗浄する上部ブラシ洗浄機構56と、図5と同様の回収部（図示省略）とを備えている。

【0061】スピチャック54は、複数（図では3つ）の回転ローラー54aを備えた複数（図では2つ）のローラー支持体54bを接離可能に構成し、各ローラー支持体54bを近接させて各回転ローラー54aで基板Wを挟持し、各ローラー支持体54bを離間させて基板Wの保持を解除する。回転ローラー54aのうちの一部の回転ローラー54aを主動ローラー54aa、残りを従動ローラー54abとし、主動ローラー54aaにモーターMTを連動連結し、モーターMTで主動ローラー54aaを回転させることで、基板Wを保持した状態で回転させる。

【0062】各ブラシ洗浄機構55、56はそれぞれ、支持アーム55a、56aの先端部に懸垂支持された支持軸55b、56bの下端部に洗浄ブラシ55c、56cが取り付けられている。支持アーム55a、56aはそれぞれ洗浄ブラシ55c、56cを昇降させたり水平移動させたりするように動作し、洗浄ブラシ55c、56cを基板Wの上下面に当接または若干浮かせた処理位置P1と、基板Wの横側方の退避位置P2との間で移動できるとともに、処理位置P1において、少なくとも基板Wの回転中心と外周部とを含む移動範囲MHで、洗浄ブラシ55c、56cを基板Wの上下面に沿って水平移動して基板Wの上下面全体を同時にブラシで洗浄できるように構成している。

【0063】なお、各支持軸55b、56bは、支持アーム55a、56aに対して回転可能に構成され、各洗浄ブラシ55c、56c側も回転させて基板Wを洗浄できるように構成されている。

【0064】洗浄ブラシ55cの中心には、第1の処理液供給部S1に相当する下部処理液供給口が設けられている。支持軸55bに挿入された下部処理液供給管55dの先端開口を上記下部処理液供給口S1としている。第1の処理液供給管20Aは、図示を省略した回転シール機構付き連結部などを介して下部処理液供給管55dと連通接続して、洗浄ブラシ55c（支持軸55b）の回転中にも第1の処理液供給管20Aから処理液QMを下部処理液供給管55dに供給可能に構成し、下部処理

液供給口S1と処理液生成部10とを連通接続している。

【0065】上部洗浄ブラシ機構56側も同様に、洗浄ブラシ56cの中心に、第2の処理液供給部S2に相当する上部処理液供給口を設けている。すなわち、支持軸56bに挿入された上部処理液供給管56dの先端開口が上部処理液供給口S2となっている。第2の処理液供給管20Bは、回転シール機構付き連結部など（図示省略）を介して上部処理液供給管56dと連通接続され、上部処理液供給口S2と処理液生成部10とを連通接続している。

【0066】なお、図10に示す処理部5のように洗浄ブラシ55c、56cを処理に用いる場合、第1、第2の処理液供給部S1、S2は洗浄ブラシ55c、56cの中に設ける以外にも、例えば、図8に示すように下部及び上部ノズルを第1、第2の処理液供給部S1、S2として構成してもよい。

【0067】処理部5内の動作制御は制御部6により行われる。なお、図8ないし図10は処理部5の一例を示すものであって、本発明が適用できる処理部5はこれら構成に限定されるものではない。

【0068】図2に戻って、処理液帰還系4は、回収管60を介して送られてきた使用後の処理液QM（再利用処理液QMR）を貯留する処理液貯留手段に相当する処理液タンク61を備えている。

【0069】この処理液タンク61には、静電容量センサなどで構成される液面検知用のセンサ62a～62cが設けられている。最も高い位置に設けられた上限センサ62aは処理液タンク61に再利用処理液QMRが上限液位にまで貯留されたことを検知するために、また、最も低い位置に設けられた下限センサ62cは処理液タンク61に貯留されている再利用処理液QMRが下限液位にまで減少したことを検知するために、さらに、中間位置に設けられた定量センサ62bは処理液タンク61に貯留される再利用処理液QMRが定量になったことを検知するためにそれぞれ設けている。

【0070】各センサ62a～62cからの検知信号は制御部6に与えられる。例えば、処理液タンク61に再利用処理液QMRが上限液位にまで貯留されて上限センサ62aが「OFF」から「ON」に切り換わると処理液タンク61から再利用処理液QMRが溢れ出す危険があり、また、処理液タンク61に貯留されている再利用処理液QMRが下限液位にまで減少して下限センサ62cが「ON」から「OFF」に切り換わると処理液生成部10に戻す再利用処理液QMRが不足する危険があるので、このような場合には、制御部6は、例えば、警報器7を作動させて（例えば、警報ランプを点灯したり、警報ブザーを鳴動させたりして）異常が発生したことを作業者に知らせる警報処理を実行する（図3参照）。

【0071】また、処理液タンク61には、再利用処理



液導入管11Rの基端部が挿入され、処理液タンク61に貯留された再利用処理液QMRを処理液生成部10に戻すように構成している。再利用処理液導入管11Rには、処理液タンク61に貯留された再利用処理液QMRを再利用処理液導入管11Rに送り出す定量ポンプ63や、定量ポンプ63により送り出される再利用処理液QMRの脈動を抑制するパルスダンパ64、再利用処理液導入管11Rに流れる再利用処理液QMRの流量を検知する流量センサ65、再利用処理液QMR内の不要物などを除去するフィルター66、開閉弁67も設けられている。なお、処理部5内に設けられた回収部51や回収管60、処理液帰還系4（特に、処理液タンク61や定量ポンプなど）、再利用処理液導入管11Rは、請求項4に記載の発明における処理液帰還手段を構成する。

【0072】また、フィルター66と開閉弁67の間の再利用処理液導入管11Rの管路途中から循環管68が分岐され、定量ポンプ63によって再利用処理液導入管11Rに送り出した再利用処理液QMRをフィルター66を通過させてから処理液タンク61に戻す内部循環が行えるように構成している。循環管68には開閉機能を兼用した流量調節弁69が設けられている。開閉弁67を開、流量調節弁69を閉とすれば、再利用処理液QMRを処理液生成部10に導入することができ、一方、開閉弁67を閉、流量調節弁69を所定の開口度で開とすれば、再利用処理液QMRを内部循環させることができる。なお、流量調節弁69は、多量の再利用処理液QMRが内部循環されるのを防止するために設けている。また、再利用処理液導入管11Rや、定量ポンプ63、フィルター66、開閉弁67、循環管68、流量調節弁69は、請求項6に記載の発明における内部循環手段を構成する。

【0073】定量ポンプ63の駆動制御や、開閉弁67の開閉制御、流量調節弁69の開閉及び流量調節の制御は制御部6により行われる。また、流量センサ65からの検知信号は制御部6に与えられる。

【0074】次に、図11を参照してキャビネット部2の構成を説明する。純水導入管11Pは、基端部が工場のユーティリティなどで構成される純水供給源PSに連通接続され、その管11Pの一部がキャビネット部2内に取り込まれている。純水導入管11Pには、純水中の不要物などを除去するフィルター70Pと、純水導入管11Pに流れる純水の流量を検知する流量センサ71Pとが設けられている。流量センサ71Pからの検知信号は制御部6に与えられる。

【0075】また、キャビネット部2内には、各薬液Q1、Q2を各々貯留する薬液タンク72（72Q1、72Q2）が設けられている。各薬液導入管11Q1、11Q2の基端部は、それぞれ各薬液タンク72Q1、72Q2内に挿入され、その管路途中には、薬液中の不要物などを除去するフィルター70Q1、70Q2と、薬

液導入管11Q1、11Q2に流れる薬液の流量を検知する流量センサ71Q1、71Q2と、圧力センサ73Q1、73Q2とがそれぞれ設けられている。流量センサ71Q1、71Q2及び圧力センサ73Q1、73Q2からの各検知信号は制御部6に与えられる。

【0076】各薬液タンク72Q1、72Q2は密閉式のタンクで構成され、各薬液タンク72Q1、72Q2内に気体（窒素ガスなどの不活性ガスなど）を供給して、ガス圧送方式で、各薬液導入管11Q1、11Q2に各薬液Q1、Q2を送り出すように構成している。

【0077】第2の薬液タンク72Q2は、気体供給管74を介して工場のユーティリティなどで構成される気体供給源GSと連通接続され、第1の薬液タンク72Q1は、気体供給管74及び分岐管74Bを介して気体供給源GSと連通接続されている。第2の薬液タンク72Q2への気体の供給とその停止は、気体供給管74に設けられた開閉弁75Q2の開閉により行われ、第1の薬液タンク72Q1への気体の供給とその停止は、分岐管74Bに設けられた開閉弁75Q1の開閉により行われる。各開閉弁75Q1、75Q2の開閉制御は制御部6により行われる。

【0078】また、気体供給管74には、気体中の不要物などを除去するフィルター76と、気体供給源GSから各薬液タンク72Q1、72Q2に供給する気体の供給圧力を調節する圧力調節器77と、圧力調節器77の一次側の圧力（気体供給源GSから供給される気体の元圧）を検知する圧力センサ78が設けられている。圧力調節器77の調節制御は制御部6により行われ、圧力センサ78からの検知信号は制御部6に与えられる。

【0079】制御部6は、圧力センサ73Q1、73Q2からの検知信号によって、各薬液導入管11Q1、11Q2への各薬液Q1、Q2の送り出し圧力を監視し、送り出し圧力が正常範囲から外れると、気体の供給系などの異常が発生したものとして、例えば、警報器7を作動させて警報処理を実行する。また、制御部6は、圧力センサ78からの検知信号によって、気体供給源GSから供給される気体の元圧を監視し、気体供給源GSから供給される気体の元圧が正常範囲から外れると、気体の供給系などの異常が発生したものとして、例えば、警報器7を作動させて警報処理を実行する。

【0080】第1の薬液タンク72Q1には、薬液供給管80Q1を介して、工場側で用意された第1の薬液供給源Q1Sから第1の薬液Q1が供給される。第1の薬液タンク72Q1への第1の薬液Q1の供給とその停止は、薬液供給管80Q1に設けられた開閉弁81Q1の開閉により行われる。また、加圧状態の第1の薬液タンク72Q1への第1の薬液Q1の供給を可能にするために、第1の薬液タンク72Q1は、排気管82Q1を介して排気部と連通接続されている。第1の薬液タンク72Q1の排気とその停止（加圧状態の解除と加圧状態の

維持)は排気管82Q1に設けられた開閉弁83Q1の開閉により行われる。

【0081】第2の薬液タンク72Q2も同様に、薬液供給管80Q2を介して、工場側で用意された第2の薬液供給源Q2Sから第2の薬液Q2が供給でき、第2の薬液タンク72Q2への第2の薬液Q2の供給とその停止は、薬液供給管80Q2に設けられた開閉弁81Q2の開閉により行われるとともに、排気管82Q2を介して第2の薬液タンク72Q2と排気部とが連通接続され、第2の薬液タンク72Q2の排気とその停止は排気管82Q2に設けられた開閉弁83Q2の開閉により行われる。

【0082】上記各開閉弁81Q1、83Q1、81Q2、83Q2の開閉制御は制御部6により行われる。

【0083】各薬液タンク72Q1、72Q2にはそれぞれ、静電容量センサなどで構成される液面検知用のセンサ85a~85d及び86a~86dが設けられている。最も高い位置に設けられた上限センサ85a、86aは薬液タンク72Q1、72Q2に薬液Q1、Q2が上限液位にまで貯留されたことを検知するために、また、最も低い位置に設けられた下限センサ85d、86dは薬液タンク72Q1、72Q2に貯留されている薬液Q1、Q2が下限液位にまで減少したことを検知するために、さらに、中間位置に設けられた定量範囲センサ85b、85c及び86b、86cは薬液タンク72Q1、72Q2に貯留される薬液Q1、Q2が定量範囲内にあることを検知するためにそれぞれ設けている。

【0084】各センサ85a~85d及び86a~86dからの検知信号は制御部6に与えられる。処理液タンク61に設けられた上限センサ62a及び下限センサ62cと同様に、各薬液タンク72Q1、72Q2に設けた上限センサ82a、83aが「OFF」から「ON」に切り換わったり、下限センサ82d、83dが「ON」から「OFF」に切り換わったりすると、制御部6は、例えば、警報器7を作動させて警報処理を実行する。

【0085】また、薬液タンク72Q1への薬液Q1の補充と、薬液タンク72Q2への薬液Q2の補充とは同様の制御で行われる。制御部6は、薬液タンク72Q1(72Q2)への薬液Q1(Q2)の補充を、例えば、以下のように行う。

【0086】まず、薬液タンク72Q1(72Q2)が空の状態での薬液Q1(Q2)の補充について説明する。このとき、制御部6は、開閉弁75Q1(75Q2)を閉、開閉弁81Q1及び83Q1(81Q2及び83Q2)を開にして、薬液タンク72Q1(72Q2)に薬液Q1(Q2)を供給していく。そして、上方側の定量範囲センサ85b(86b)の液位まで薬液Q1(Q2)が貯留されてその定量範囲センサ85b(86b)が「OFF」から「ON」に切り換わると、制御

部6は、開閉弁81Q1及び83Q1(81Q2及び83Q2)を閉に切り換えて、薬液タンク72Q1(72Q2)への薬液Q1(Q2)の供給を停止する。以上の処理は非処理期間中に行われ、上記補充処理を終えた後、薬液タンク72Q1(72Q2)に貯留した薬液Q1(Q2)を処理液生成部10に導入することが可能となる。

【0087】次に、処理期間中の薬液タンク72Q1(72Q2)への薬液Q1(Q2)の補充を説明する。すなわち、薬液Q1(Q2)を処理液生成部10に導入するごとに、薬液タンク72Q1(72Q2)に貯留されている薬液Q1(Q2)が減少していく。そして、薬液タンク72Q1(72Q2)に貯留されている薬液Q1(Q2)が下方側の定量範囲センサ85c(86c)の液位まで減少して、その定量範囲センサ85b(86b)が「ON」から「OFF」に切り換わると、制御部6は、開閉弁81Q1及び83Q1(81Q2及び83Q2)を開にして、薬液タンク72Q1(72Q2)に薬液Q1(Q2)を供給していき、上方側の定量範囲センサ85b(86b)の液位まで薬液Q1(Q2)が貯留されてその定量範囲センサ85b(86b)が「OFF」から「ON」に切り換わると、開閉弁81Q1及び83Q1(81Q2及び83Q2)を閉に切り換えて、薬液タンク72Q1(72Q2)への薬液Q1(Q2)の供給を停止する。処理期間中、薬液Q1(Q2)が処理液生成部10に導入されて、薬液タンク72Q1(72Q2)に貯留されている薬液Q1(Q2)が減少するのに応じて、上記補充処理を実施する。

【0088】なお、基板Wへの処理を優先するために、上記補充処理を実施している間に、薬液Q1(Q2)を処理液生成部10に導入するタイミングになると、上記補充処理を中断して、処理液生成部10への薬液Q1(Q2)の導入を優先して行うように構成することが好ましい。すなわち、上記補充処理を実施している間に、薬液Q1(Q2)を処理液生成部10に導入するタイミングになると、開閉弁81Q1及び83Q1(81Q2及び83Q2)を閉に切り換えて、薬液タンク72Q1(72Q2)への薬液Q1(Q2)の補充を一時停止し、処理液生成部10への薬液Q1(Q2)の導入を終えると、開閉弁81Q1及び83Q1(81Q2及び83Q2)を開に切り換えて、薬液タンク72Q1(72Q2)への薬液Q1(Q2)の補充を再開する動作を繰り返して、定量範囲センサ85b(86b)の液位まで薬液Q1(Q2)が貯留されるまで薬液Q1(Q2)の補充を行う。

【0089】また、メンテナンスなどの際に、各薬液タンク72Q1、72Q2に貯留されている薬液Q1、Q2を全て排出できるように、本実施例では、薬液Q1、Q2の排液手段も設けている。

【0090】第2の薬液タンク72Q2側の排液手段

は、開閉弁87Q2を設けた排液管88を薬液導入管11Q2の管路途中から分岐させて構成している。第2の薬液タンク72Q2に貯留されている第2の薬液Q2を排出する場合、制御部6は、開閉弁14Q2（図2参照）を閉、開閉弁75Q2及び87Q2を開にして、ガス圧送方式で、第2の薬液タンク72Q2に貯留されている第2の薬液Q2を排液管88を介して排出する。

【0091】第1の薬液タンク72Q1側の排液手段は、薬液導入管11Q1と排液管88とを連通接続する連通管89を設け、この連通管89に開閉弁87Q1を設けて構成している。第1の薬液タンク72Q1に貯留されている第1の薬液Q1を排出する場合、制御部6は、開閉弁14Q1（図2参照）を閉、開閉弁75Q1及び87Q1を開にして、ガス圧送方式で、第1の薬液タンク72Q1に貯留されている第1の薬液Q1を連通管89及び排液管88を介して排出する。

【0092】次に、上記構成を有する実施例装置の動作を説明する。なお、初期状態として、処理液タンク61は空であり、上述した非処理期間中の補充処理によって各薬液タンク72Q1、72Q2には、所定量の薬液Q1、Q2が貯留されているものとする。

【0093】また、基板Wに供給する混合処理液QMの濃度は、予め決めておいてもよいし、図示を省略した設定器などから作業者が設定できるように構成してもよい。

【0094】まず、処理部5に基板Wが搬入されると、スピチャック50、52、54に基板Wを保持する。

【0095】そして、保持した基板Wを回転させ、第1、第2の処理液供給部S1、S2から基板Wに混合処理液QMを供給して処理を行う。このとき、図10に示す処理部5では、洗浄ブラシ55c、56cで基板Wがブラシ洗浄される。

【0096】なお、上述したように初期状態では、処理液タンク61は空であるので、開閉弁14P、14Q1、14Q2を開にして、処理液生成部10に純水と各薬液Q1、Q2を導入して混合処理液QMを生成する。また、このとき、開閉弁14Rは閉であり、定量ポンプ63は駆動されていないものとする。

【0097】ここで、処理液生成部10に導入する純水と各薬液Q1、Q2の流量について説明する。

【0098】例えば、処理液生成部10に導入する純水の流量を予め決めた流量とし、制御部6は、その流量を純水の導入流量の目標値として、流量センサ71Pで検知する流量がその目標値となるように、PID制御で圧力調節器12Pに与えるパイロット圧を調節する。

【0099】また、処理液生成部10に導入する純水の流量と混合処理液QMの濃度が決まれば、その濃度の混合処理液QMを生成するための各薬液Q1、Q2の導入流量が決まる。制御部6は、処理液生成部10に導入する純水の流量と混合処理液QMの濃度に基づき、各薬液

Q1、Q2の処理液生成部10への導入流量を算出し、求められた各薬液Q1、Q2の導入流量を目標値として、流量センサ71Q1、71Q2で検知する各流量が各目標値となるように、PID制御で圧力調節器12Q1、12Q2に与えるパイロット圧を調節して、所望の濃度の混合処理液QMを処理液生成部10で生成する。

【0100】そして、第1、第2の処理液供給部S1、S2から処理液を供給するタイミングになると、開閉弁21A、21Bを閉から開に切換えることで、混合処理液QMを第1、第2の処理液供給部S1、S2から基板Wに供給することができる。基板Wへの混合処理液QMの供給を停止する場合には、開閉弁21A、21Bを開から閉に切換える。

【0101】なお、例えば、処理に進行状況の違いなどにより、いずれか一方の処理液供給部（例えば、S1）から処理液を供給する時間を、他方の処理液供給部（例えば、S2）から処理液を供給する時間よりも長くするような場合には、上記他方の処理液供給部（S2）への処理液の供給／停止を切換える開閉弁（21B）を先に開から閉に切換え、その後、供給時間差をあけて、上記一方の処理液供給部（S1）への処理液の供給／停止を切換える開閉弁（21A）を開から閉に切換えればよい。

【0102】また、処理液生成部10で生成される混合処理液QMの濃度は、濃度検知機構30で検知され制御部6に与えられて制御部6で監視されている。そして、現在生成している混合処理液QMの濃度が所望の濃度から外れていると、制御部6は、例えば、警報器7を作動させて警報処理を実行する。また、例えば、現在生成している混合処理液QMの濃度と目標の濃度との差から、各薬液Q1、Q2の導入流量の目標値を補正して、目標の濃度の混合処理液QMを生成するように調節制御してもよい。

【0103】基板Wに供給された混合処理液QMは、回収部51で回収され、回収管60を介して処理液タンク61に貯留されていく。

【0104】1枚の基板Wに対する処理を終えると、スピチャック50、52、54による基板Wの保持が解除され、処理済の基板Wが処理部5から搬出され、次の基板Wを処理部5に搬入して、上記と同様に動作してその基板Wを処理する。以後、同様にして基板Wが次々に処理される。

【0105】基板Wの処理が次々に行われるに伴って、処理液タンク61に貯留される再使用処理液QMRの量が徐々に増えてくる。そして、定量センサ62bの液位まで再使用処理液QMRが処理液タンク61に貯留されてその定量センサ62bが「OFF」から「ON」に切り換わると、制御部6は、開閉弁67を閉、流量調節弁69を所定の開度で開にし、定量ポンプ63の駆動を開始して、処理液タンク61に貯留された再利用処理液

QMRを内部循環させる。

【0106】そして、以後に処理する基板Wに対しては、処理液タンク61に貯留された再使用処理液QMRを基板Wに供給する。すなわち、開閉弁14P、14Q1、14Q2を閉、開閉弁14Rを開にし、基板Wに再使用処理液QMRを供給するときは、流量調節弁69を開から閉、開閉弁67を閉から開に切換えて再使用処理液QMRを処理液制御部10に導入するとともに、開閉弁21A、21Bを閉から開に切換えて再使用処理液QMRを基板Wに供給する。基板Wに再使用処理液QMRを供給しないときには、処理液タンク61に貯留された再使用処理液QMRは内部循環される。

【0107】なお、基板Wに再使用処理液QMRを供給する間も、その再使用処理液QMRの濃度が濃度検知機構30で検知され、制御部6で監視される。これは、処理液を何回も再使用しているうちに、濃度が変動することが考えられるからである。

【0108】そして、再使用処理液QMRの濃度が所望の濃度から外れると、制御部6は、純水や薬液Q1、Q2を処理液生成部10に導入、例えば、再使用処理液QMRの濃度が目的の濃度を上回ると純水を導入し、再使用処理液QMRの濃度が目的の濃度を下回ると薬液Q1または／およびQ2を導入して、処理液生成部10で純水や薬液Q1、Q2と再使用処理液QMRとを混合させて所望の濃度の混合処理液QMを生成して基板Wに供給する。

【0109】なお、処理液タンク61に貯留されている再使用処理液QMRを廃棄する廃棄手段を設けてもよい。この廃棄手段は、例えば、定量ポンプ63の下流側で三方弁などの切換え手段を介して再使用処理液導入管11Rから廃棄管を分岐させ、上記切換え手段を切換えて、定量ポンプ63で送り出される再使用処理液QMRを廃棄管側に流しながら、処理液タンク61に貯留されている再使用処理液QMを廃棄するように構成することもできるし、処理液タンク61の底に開閉弁を設けた廃棄管を連通接続して、開閉弁を閉から開に切換えて処理液タンク61に貯留されている再使用処理液QMRを廃棄管を介して廃棄するように構成することもできる。

【0110】そして、再使用処理液QMの濃度と目的の濃度との差がある程度大きくなると、処理液タンク61に貯留された再使用処理液QMRを廃棄して上述した初期状態に戻し、純水と薬液Q1、Q2とで混合処理液QMRを生成して基板Wに供給し、処理液タンク61に新たな再使用処理液QMRが所定量貯留されると、その再使用処理液QMRを基板Wの処理に用いる動作を繰り返してもよい。

【0111】また、回収管60の管路途中に、三方弁などで構成される切換え手段を設けて、回収した処理液を処理液タンク61に送るか、廃棄するかを切換え可能に構成してもよい。そして、例えば、処理液タンク61内

の再使用処理液QMRの貯留量が多くなり過ぎる（例えば、上限センサ62aが「OFF」から「ON」に切り換わる）と、回収した処理液を廃棄するように切換えてもよい。

【0112】ところで、装置の休止中など基板Wへの処理を行わない間、本実施例ではスローリークを行う。すなわち、請求項7に記載の発明における制御手段に相当する制御部6は、基板Wへの処理を行わない間、開閉弁14P、21A、21Bを開、開閉弁14Q1、14Q2、14Rを閉にし、切換え器16を切り換えて、バイパス管15、流量調節弁17を介して少ない流量で純水を処理液生成部10に導入し、処理液生成部10、第1、第2の処理液供給管20A、20B、第1、第2の処理液供給部S1、S2に少ない流量で純水を常時流すように制御する。これにより、基板Wへの処理を行わない間でも処理液生成部10、第1、第2の処理液供給管20A、20B、第1、第2の処理液供給部S1、S2などの配管系に純水が常時流れるので、それら配管系でのバクテリアの発生などを抑制することができる。

【0113】また、従来装置の構成でスローリークを行う場合、表面用処理液供給ユニット130から表面用処理液供給部110に小流量で純水を流すととともに、裏面用処理液供給ユニット140から裏面用処理液供給部120に小流量で純水を流さなければならず、スローリークに使用する純水の量が増大することになる。これに対して、本実施例によれば、単一の処理液生成部10に小流量の純水を導入すればスローリークを実現できるので、従来装置でスローリークを実現する場合に比べて、スローリークに使用する純水の量を低減することもできる。

【0114】ところで、上記実施例では、処理液生成部10への各液の導入を個別に切換えるように構成しているので、例えば、基板Wに供給する処理液を混合処理液QMと純水とで切り換えることもできる。

【0115】すなわち、純水と薬液Q1、Q2とで混合処理液QMを生成している状態で、開閉弁14Pを開にしたまま、開閉弁14Q1、14Q2を開から閉に切り換えれば、処理液生成部10に純水のみが導入されて、基板Wに供給する処理液を混合処理液QMから純水に切換えることができ、また、開閉弁14Q1、14Q2を閉から開に戻せば、処理液生成部10に純水と薬液Q1、Q2とが導入されて、基板Wに供給する処理液を純水から混合処理液QMに切換えることができる。また、再使用処理液QMRを処理液生成部10に導入しているときには、開閉弁14Rを開から閉、開閉弁14Pを閉から開に切り換えれば、処理液生成部10に純水のみが導入されて、基板Wに供給する処理液を混合処理液QM（再使用処理液QMR）から純水に切換えることができ、また、開閉弁14Rを閉から開、開閉弁14Pを開から閉に切り換えれば、処理液生成部10に再使用処理

液QMRのみが導入されて、基板Wに供給する処理液を純水から混合処理液QM (QMR) に切換えることができる。

【0116】このように動作させれば、例えば、まず、基板Wに混合処理液QMを供給して薬液洗浄などの第1の処理を行い、それに続いて、同じ処理部5内で、基板Wに純水のみを供給して薬液を洗い流すリンス洗浄等の第2の処理を行うことができる。なお、基板Wへの純水の供給を停止した後、基板Wの回転を継続すれば、基板Wに付着している処理液を振り切って基板Wを乾燥させることもできる。

【0117】ところで、上述したように、基板Wに供給する処理液を混合処理液QMと純水とで切り換えた場合、処理に使用された後の混合処理液QMは再利用できるが、処理に使用された後の純水は、再利用できないので廃棄される。

【0118】そのため、混合処理液QMを再利用する場合は、使用後の混合処理液QMだけを処理液タンク61に送り、使用後の純水を廃棄するように構成する必要がある。これは、例えば、上述したように回収管60の管路途中に切換え手段を設けて、回収した処理液を処理液タンク61に送るか、廃棄するかを切換え可能に構成し、使用後の混合処理液QMを回収するときは、処理液タンク61に送るように切換え手段を切換え、使用後の純水を回収するときは、廃棄するように切換え手段を切換えることでも実現することができる。

【0119】なお、上記構成では、処理部5内の回収部から上記切換え手段までの間で、使用後の混合処理液QMと使用後の純水が混ざって、再使用処理液QMRの濃度変動が起き易くなる。

【0120】そこで、処理部5で、使用後の混合処理液QMと使用後の純水とを分離して回収するように構成することが好ましい。

【0121】このような分離回収可能な回収部は、例えば、図12や図13に示すように構成すればよい。なお、図12、図13では、スピチャックなどの処理機構部の構成を図8に示す処理機構部としているが、図9、図10に示す処理機構部としてもよい。

【0122】図12に示す回収部90は、回転に伴って基板Wの周囲に飛散された使用後の処理液を受け止めて下方に案内する案内部90aと、案内部90aで案内された使用後の処理液を回収する回収槽90bとを備える。案内部90aには第1の案内部90aaと第2の案内部90abとが上下に分けて設けられている。また、回収槽90bには第1の案内部90aaで案内された使用後の処理液 (図では純水) を回収する第1の回収槽90baと、第2の案内部90abで案内された使用後の処理液 (図では混合処理液QM) を回収する第2の回収槽90bbとを分けて同芯状に設けられている。そして、案内部90aと回収槽90bとスピチャック50

とを相対的に昇降可能に構成し、図12(a)、(b)に各々示す状態として、種類の異なる処理液 (混合処理液QMと純水のみ) を分離して回収する。なお、図12(c)は基板Wの搬入/搬出状態を示す。また、図12、図13中の符号95は廃棄管を示す

【0123】図13に示す回収部91は、上下に設けられた第1、第2の回収口91aa、91abと、回転に伴って基板Wの周囲に飛散され、第1の回収口91aaから受け入れた使用後の処理液 (図では純水) を受け止めて下方に案内して回収する第1の案内回収槽91baと、基板Wの周囲に飛散され、第2の回収口91abから受け入れた使用後の処理液を受け止めて下方に案内して回収する第2の案内回収槽91bbとが一体的に構成されている。この回収部91とスピチャック50とを相対的に昇降可能に構成し、図13(a)、(b)に各々示す状態として、種類の異なる処理液を分離して回収する。なお、図13(c)は、基板Wの搬入/搬出状態を示す。

【0124】また、上記実施例では、処理液生成部10への各液の導入を個別に切換えるように構成しているので、例えば、混合する液の種類を変えて、複数種類の混合処理液、例えば、純水と第1、第2の薬液Q1、Q2を混合した第1の混合処理液や、純水と第1の薬液を混合した第2の混合処理液などを生成してそれら各混合処理液を切換えて基板Wに供給することもできる。

【0125】なお、複数種類の混合処理液をそれぞれ再利用する場合には、上記実施例と同様の処理液帰還系4を各種類の混合処理液ごとに設け、処理に使用された後の各混合処理液を分離して回収し、各々の処理液帰還系4 (処理液タンク61) に送るとともに、各再使用処理液をそれぞれ処理液生成部10に戻すように構成し、各種類の混合処理液の処理液生成部10への導入を個別に切換える開閉弁などの切換え手段を各種類の混合処理液ごとに設ければよい。

【0126】また、上記実施例では、2種類の薬液を処理液生成部10に導入する場合を例にしているが、1種類の薬液を処理液生成部10に導入する場合 (例えば、純水とフッ化水素(HF)などを混合する場合) にも本発明は同様に適用することができる。さらに、3種類以上の薬液を処理液生成部10に導入する場合にも本発明は同様に適用することができる。

【0127】以上のように、上記実施例によれば、処理部5内に設けた第1、第2の処理液供給部S1、S2に供給する処理液を単一の処理液生成部10で生成するように構成したので、構造の簡略化、装置の小型化を図ることができるとともに、第1、第2の処理液供給部S1、S2から基板Wにそれぞれ供給する処理液の濃度を均一化できる。また、開閉弁21A、21B (第1、第2の出力側切換え手段) を備えているので、第1、第2の処理液供給部S1、S2から基板Wへの処理液の供給



を個別に切り換えることもでき、例えば、第1、第2の処理液供給部S1、S2から基板Wへの処理液の供給時間を変えて処理することなども可能である。

【0128】また、処理液生成部10への各液の導入とその停止を個別に切換える開閉弁14(14P、14Q1、14Q2、14R)を設けたので、処理液生成部10へ導入する液を選択的に切換えることができ、所望の液を混合した処理液を生成して基板Wに供給したり、あるいは、純水のみを基板Wに供給したりすることもできるし、純水及び薬液の導入と再利用処理液の導入を切換えたりすることもできる。

【0129】また、生成した処理液の濃度を検知する濃度検知機構30を設けたので、処理液生成部10で生成した処理液の濃度を監視したり、さらに、処理液生成部10での処理液の生成にフィードバックしたりすることが可能になる。

【0130】また、処理部5で処理に使用した後の処理液を回収して処理液生成部10に戻す処理液帰還手段を備えたので、1度生成した処理液を再利用することができ、純水や薬液の使用量を低減することができる。

【0131】なお、例えば、従来装置で処理に使用した後の処理液を回収して再利用しようとするれば、処理部100で回収した使用後の処理液を各処理液供給ユニット130、140に分配して戻してやらなければならない、配管系などの構造が複雑化するという問題もある。これに対して、上記実施例では、処理部5で処理に使用した後の処理液を回収した後、単一の処理液生成部10に戻せばよいので、処理液を帰還させる配管系などを簡略化することもできる。

【0132】なお、上記実施例では、処理液帰還系4に処理液タンク61を備えたが、処理液タンク61を省略して、回収した使用後の処理液を直接処理液生成部10に戻るように処理液帰還系4を構成してもよい。

【0133】ただし、通常、処理に使用された処理液を全て回収することは実質的に不可能であるので、処理液タンク61を省略すると、次の基板Wに再利用処理液だけを戻しても処理液量が不足することになる。そこで、常に、処理液生成部10に純水と薬液を導入して再利用処理液と混合するように動作させなければならない。この場合でも純水や薬液の使用量を低減することはできるが、制御などが煩雑になる。

【0134】従って、処理液帰還系4に処理液タンク61を備える方が好ましい。これにより、回収した処理液を溜めておくことができるとともに、必要なときだけ回収した処理液を処理液生成部10に戻すこともできるなど、上記不都合を解消できる。

【0135】また、処理液タンク61に貯留した処理液をフィルター66を通過させてから処理液タンク61に戻すように循環させる内部循環を可能に構成したので、常時フィルター66によって回収した処理液の不純物な

どを除去することができ、再利用する処理液での処理精度の低下を抑制することができる。

【0136】なお、上記実施例では、処理液タンク61内の再利用処理液QMRを処理液生成部10に戻す機構(配管や定量ポンプなど)の一部を内部循環手段と兼用して、構成の簡略化を図っているが、処理液タンク61内の再利用処理液QMRを処理液生成部10に戻す機構と全く別個に内部循環手段を設けてもよい。このように構成すれば、処理液タンク61内の再利用処理液QMRを処理液生成部10に戻している間も再利用処理液QMRの内部循環を継続することができる。

【0137】なお、本発明は、上記実施例の構成に限定されるものではない。処理液生成部10やキャビネット部2などの構成も、上記実施例の構成に限定されない。

【0138】また、少なくとも2方向から基板Wに処理液を供給する第1、第2の処理液供給部を処理部内に設けた基板処理装置に本発明を適用することができる。なお、3方向以上から基板Wに処理液を供給する3つ以上の処理液供給部を処理部内に設けている場合には、上記実施例と同様の構成により、処理液生成部と各処理液供給部とを個別に連通接続するとともに、各処理液供給部への処理液の供給とその停止を個別に行う各出力側切換え手段を処理液生成部に設ければよい。

【0139】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、請求項1に記載の発明によれば、処理部内に設けた第1、第2の処理液供給部に供給する処理液を単一の処理液生成部で生成するように構成したので、構造の簡略化、装置の小型化を図ることができるとともに、第1、第2の処理液供給部から基板にそれぞれ供給する処理液の濃度を均一化できる。また、第1、第2の処理液供給部から基板への処理液の供給を個別に切り換えることもできる。

【0140】請求項2に記載の発明によれば、処理液生成部への各液の導入とその停止を個別に切換える複数の導入側切換え手段を設けたので、処理液生成部へ導入する液を選択的に切換えることができ、所望の液を混合した処理液を生成して基板に供給したり、あるいは、純水のみを基板に供給したりすることもできる。

【0141】請求項3に記載の発明によれば、生成した処理液の濃度を検知する濃度検知手段を設けたので、処理液生成部で生成した処理液の濃度を監視したり、さらに、処理液生成部での処理液の生成にフィードバックしたりすることが可能になる。

【0142】請求項4に記載の発明によれば、処理部で処理に使用した後の処理液を回収して処理液生成部に戻す処理液帰還手段を備えたので、1度生成した処理液を再利用することができ、純水や薬液の使用量を低減することができる。また、処理部で処理に使用した後の処理液を回収した後、単一の処理液生成部に戻せばよいので、処理液を帰還させる配管系などを簡略化することも



できる。

【0143】請求項5に記載の発明によれば、処理液帰還手段に、回収した使用後の処理液を貯留する処理液貯留手段を備えたので、回収した処理液を溜めておくことができるとともに、必要なときだけ回収した処理液を処理液生成部に戻すこともできる。

【0144】請求項6に記載の発明によれば、処理液貯留手段に貯留した処理液をフィルターを通過させてから処理液貯留手段に戻すように循環させる内部循環手段を備えたので、常時フィルターによって回収した処理液の不純物などを除去することができ、再利用する処理液での処理精度の低下を抑制することができる。

【0145】請求項7に記載の発明によれば、必要に応じて、小流量の純水を処理液生成部に導入して第1、第2処理液供給部に供給する状態にすることができ、配管系などでのバクテリアの発生を抑制することができる。また、単一の処理液生成部に小流量の純水を導入すればスローリークを実現できるので、例えば、従来装置でスローリークを実現する場合に比べて、スローリークに使用する純水の量を低減することもできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係る基板処理装置の全体的な構成を示す概略図である。

【図2】処理液供給系及び処理液帰還系内の構成を示す配管図である。

【図3】制御系の構成を示すブロック図である。

【図4】処理液生成部の具体的な構成例を示す一部断面図である。

【図5】出力側の開閉弁の一例の構成を示す縦断面図である。

【図6】導入側の開閉弁の一例の構成を示す縦断面図である。

【図7】濃度検知機構の一例の構成を示す正面図である。

【図8】処理部の構成例を示す平面図と一部省略正面図である。

【図9】処理部の別の構成例を示す一部省略正面図である。

【図10】処理部のさらに別の構成例を示す平面図と一部省略正面図である。

【図11】キャビネット部内の構成を示す配管図である。

【図12】複数種類の処理液を分離回収できる回収部の一例の構成を示す縦断面図である。

【図13】複数種類の処理液を分離回収できる回収部の別の例の構成を示す縦断面図である。

【図14】従来装置の概略構成を示す図である。

【符号の説明】

4：処理液帰還系

5：処理部

6：制御部

10：処理液生成部

11（11P、11Q1、11Q2、11R）：導入管

14（14P、14Q1、14Q2、14R）：開閉弁

15：バイパス管

16：切換え器

17：流量調節弁

20A：第1の処理液供給管

20B：第2の処理液供給管

21A、21B：開閉弁

30：濃度検知機構

51、90、91：回収部

60：回収管

61：処理液タンク

63：定量ポンプ

66：フィルター

67：開閉弁

68：循環管

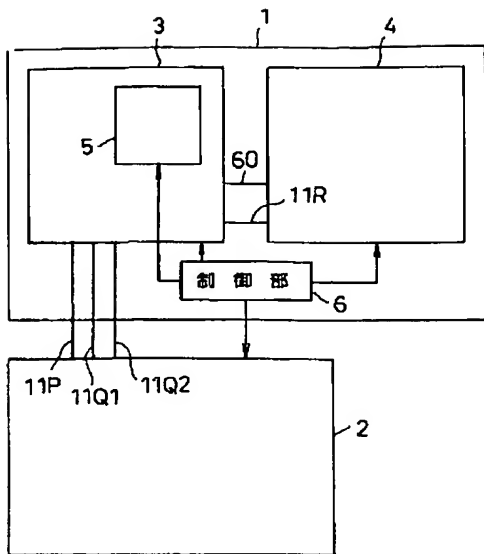
69：開閉機能付き流量調節弁

W：基板

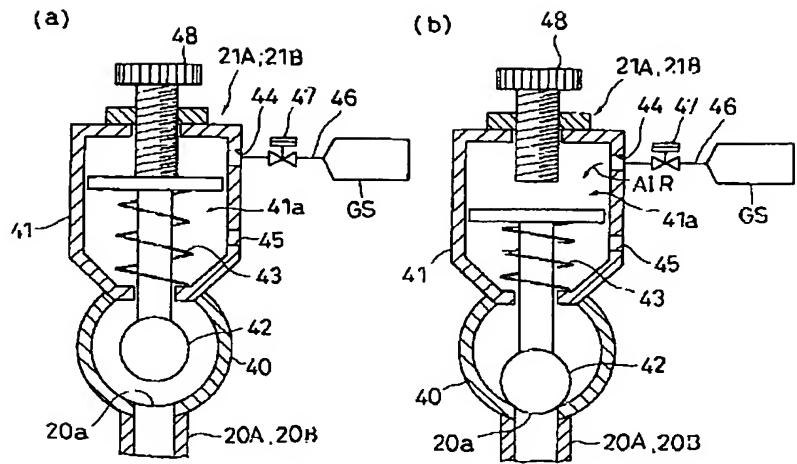
S1：第1の処理液供給部

S2：第2の処理液供給部

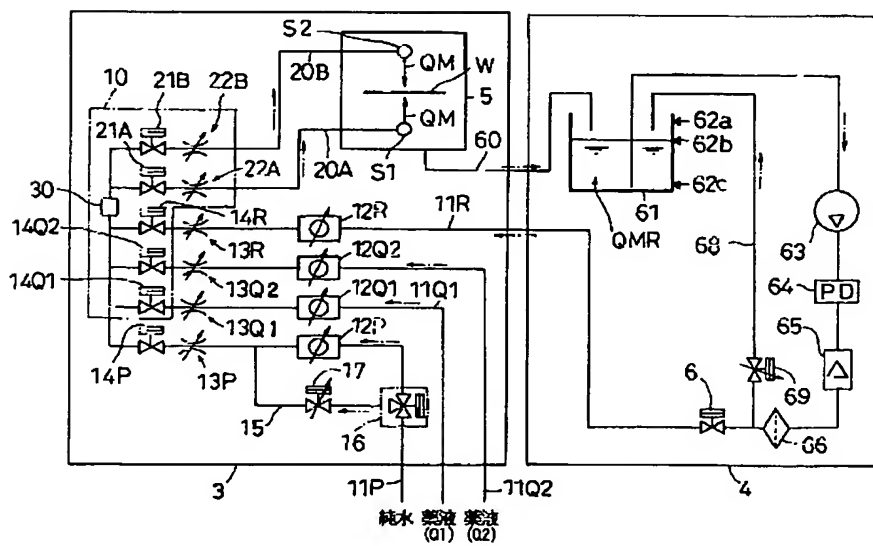
【図1】



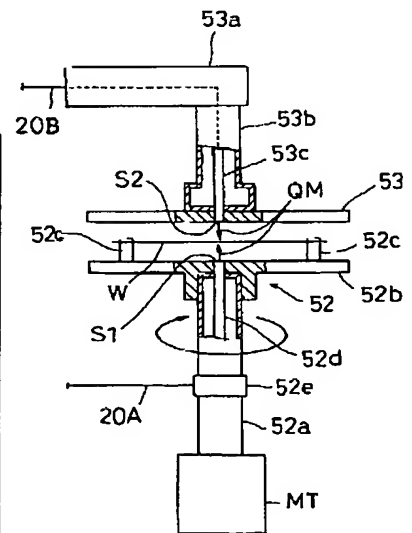
【図5】



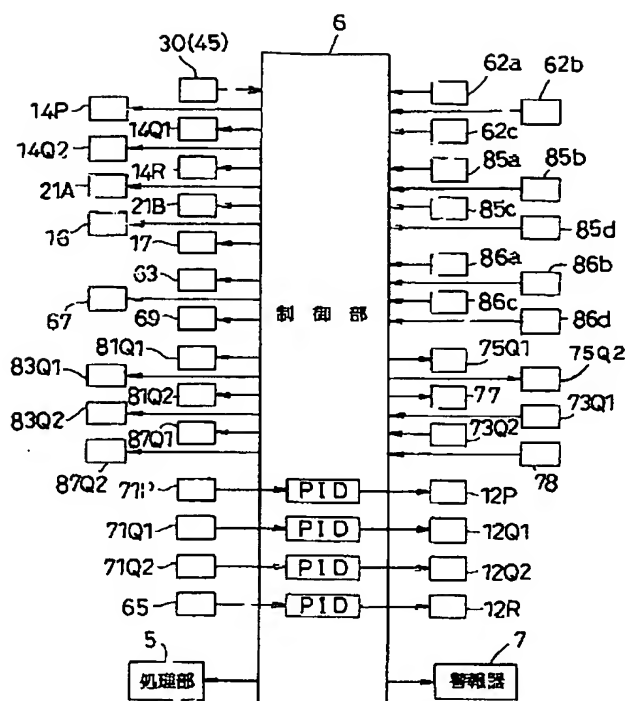
【図2】



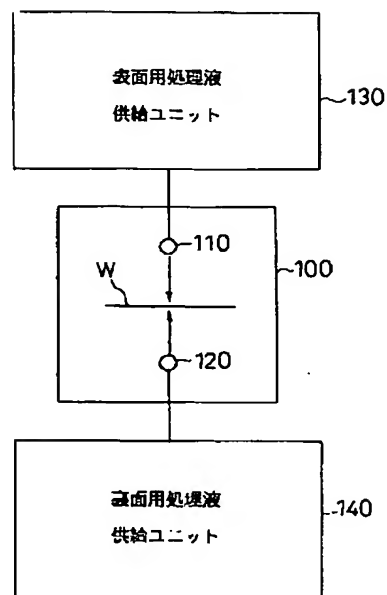
【図9】



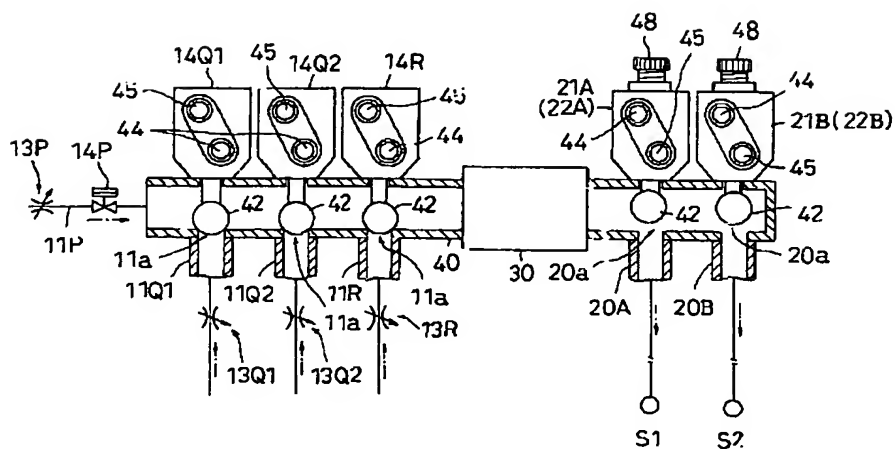
【図3】



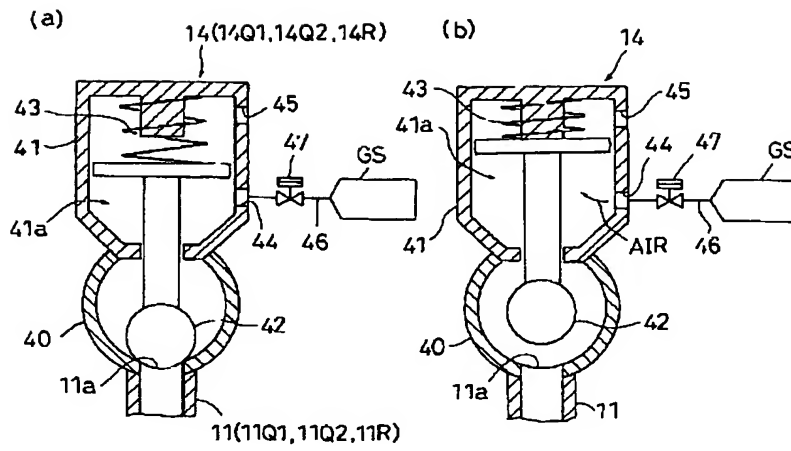
【図14】



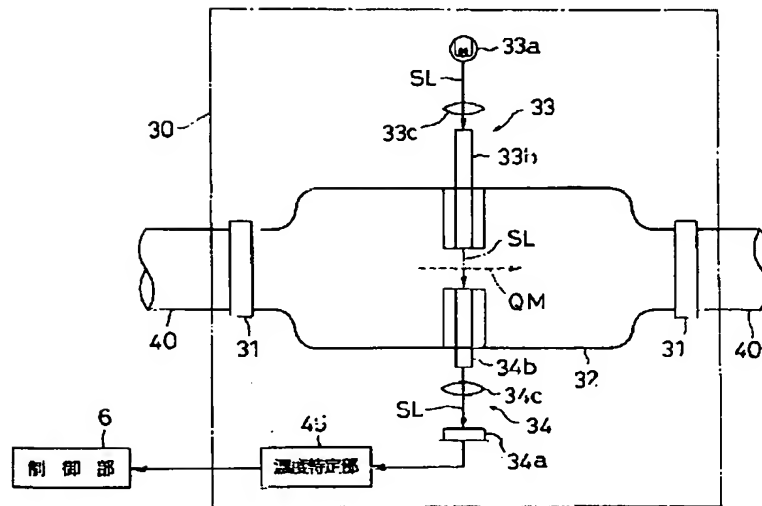
【図4】



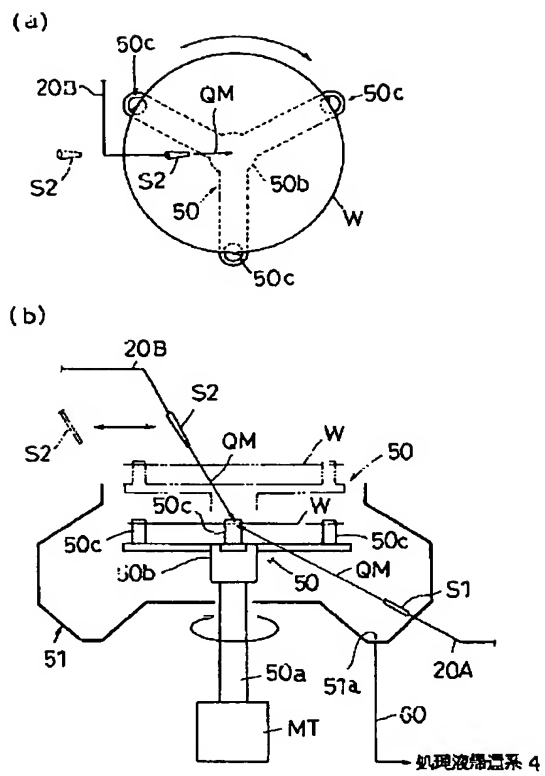
【図6】



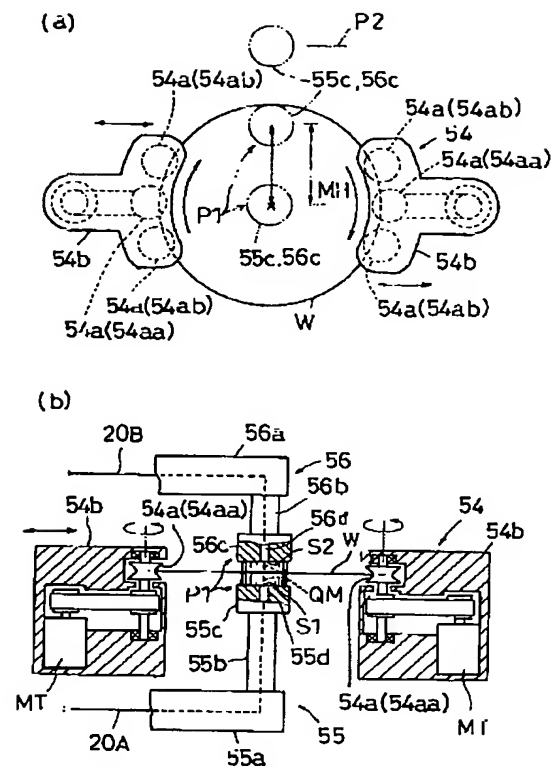
【図7】



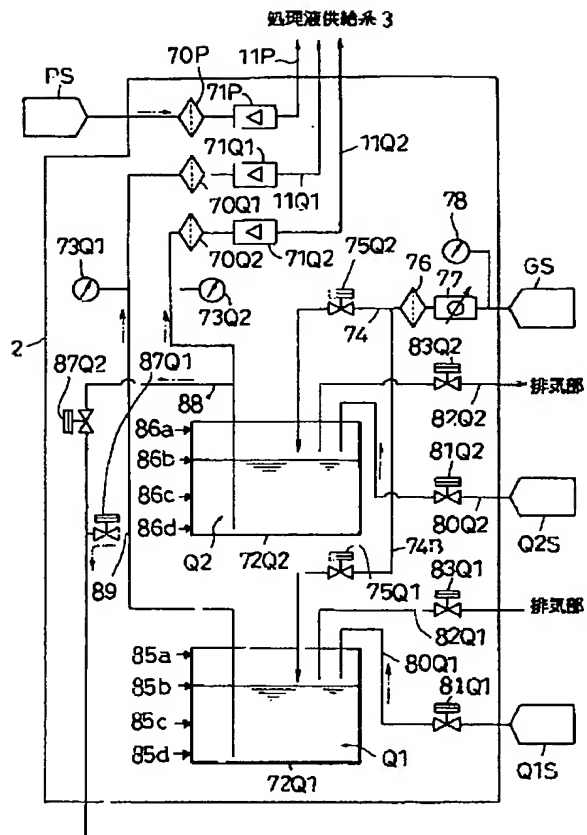
【図8】



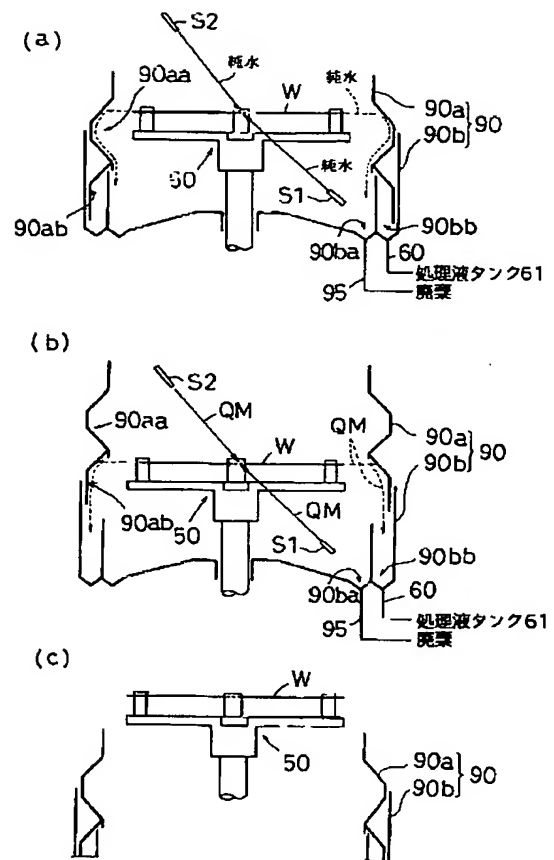
【図10】



【図 1 1】

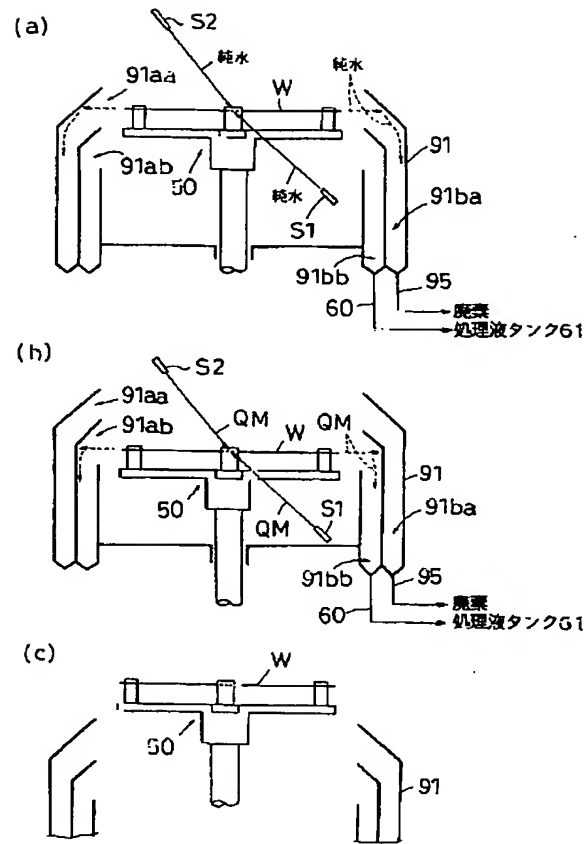


【图 12】





【図13】



フロントページの続き

(72)発明者 上山 勉  
京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神  
北町1番地の1 大日本スクリーン製造株  
式会社内

(72)発明者 山下 宏二  
京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神  
北町1番地の1 大日本スクリーン製造株  
式会社内

(72)発明者 藤井 健二  
京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神  
北町1番地の1 大日本スクリーン製造株  
式会社内

Fターム(参考) 3B201 AA03 AB08 AB34 AB42 BA02  
BA13 BB05 BB24 BB92 BB93  
BB96 CB12 CC01 CD11 CD22  
CD42 CD43